

# BEST AVAILABLE COPY

(19) Japanese Patent Office (JP)  
(12) Publication of Unexamined Patent Application (A)

(11) Unexamined Patent Application No.: S55-29002  
(43) Unexamined Patent Application Date: March 1, 1980  
Request for Examination: Yes  
Number of Claims: 1  
Total pages: 6

---

(51) Int CL <sup>X</sup>	Identification Symbol	JPO File Number	FI	Technology Display Area
F 02 D	17/00	7910-3G		
	5/02	6355-3G		

---

(54) Title of Invention: Fuel Supply Control Variable Cylinder System

(21) Patent Application No.: S55-29002

(22) Patent Application Date: July 17, 1978

(72) Inventor: Shin Sugawara  
3-5-20 Nakahara, Isogo-ku, Yokohama City, Kanagawa Prefecture

(72) Inventor: Haruhiko Iizuka  
2-50-1 Hairando, Yokosuka City, Kanagawa Prefecture

(72) Inventor: Junichiro Matsumoto  
3-68 Oppama Higashi-cho, Yokosuka City, Kanagawa Prefecture

(71) Applicant: Nissan Motor Corp. Ltd  
2 Takara-cho, Kanagawa-ku, Yokohama City

(74) Agent: Patent Attorney, Masayoshi Goto

## **Specification**

### **Title of Invention**

**Fuel Supply Control Variable Cylinder System**

### **Claim(s)**

1. A fuel supply control type variable cylinder system for multi-cylinder engines equipped with a fuel supply system and a variable cylinder control circuit that permit partial cylinder operation by shutting off the supply of fuel to a specified group of cylinders from the fuel supply system depending on engine load, comprising a three-way catalyst and a first oxygen sensor located in the exhaust passage of the active cylinder group; a three-way catalyst and a second oxygen sensor located in the merged passage where the exhaust passage of the inactive cylinder group meets the downstream of the exhaust passage mentioned above; a selection circuit that selects the output of the first oxygen sensor under partial cylinder operation or the output of the second oxygen sensor under full cylinder operation depending on shut-off of the variable cylinder system circuit mentioned above; a temperature detection means that detects the temperature of the three-way catalyst in the merged passage; and an air-fuel ratio control circuit in which the fuel supply signal mentioned above terminates the shut-off operation when the temperature detection means detects that the temperature is below a specified value, while interrupting the air-fuel ratio control that controls the fuel supply signal in such a manner so as to make the air-fuel ratio become equal to the stoichiometric value.

2. The fuel supply control type variable cylinder system described in claim 1, a unique feature of which is that the temperature detection means mentioned above represents a circuit that determines the temperature by detecting that one portion of said fuel supply signal is shut off and that the output of the second oxygen sensor is higher than a specified value.

### **Detailed Explanation of the Invention**

This invention concerns a fuel supply control type variable cylinder system engine equipped with a three-way catalyst in the exhaust system to feedback-control the air-fuel ratio; in particular, a system in which degradation of the exhaust emission control operation is prevented by resuming the full cylinder operation whenever the catalyst temperature decreases.

Generally speaking, engine fuel economy tends to improve when the engine is operated under a heavy load condition. This is the reason the variable cylinder engine concept was developed for multi-cylinder engines to stop the fuel supply to one group of the cylinders under a light engine load so that the relative load per each of the remaining cylinders can be increased leading to improved fuel economy under light load conditions.

On the other hand, from the standpoint of exhaust emission control measures, there is a well known system in which a three-way catalyst is installed in the engine exhaust system, upstream of which an exhaust sensor (oxygen sensor) is installed. In this system, the air-fuel ratio is feedback-controlled to become approximately equal to the stoichiometric value based on the output of this exhaust sensor in order to achieve high efficiency oxidation of HC and CO concurrently with reduction of NOx.

When this air-fuel ratio control system is employed with a variable cylinder engine, when a cylinder

group is inactive, the air exhausted from these inactive cylinders is mixed with the combustion exhaust gas from the active cylinders before it passes through the oxygen sensor and the three-way catalyst. This results in oxygen sensor output that indicates an oxygen rich condition so the feedback control forces the system to make the air-fuel ratio extremely lean, which in turn tends to degrade fuel economy.

One measure to address this problem is to install oxygen sensors and three-way catalysts in the exhaust passage of the cylinders that are always active as well as in the merged exhaust passage in which the exhaust passages from the active cylinders and inactive cylinders are joined. When one portion of the cylinders is inactive, feedback control is performed based only on the output of the oxygen sensor through which the exhaust gas from the active cylinders passes making the air-fuel ratio of the combustion exhaust gas approximately equal to the stoichiometric value. In this manner, the system can achieve good fuel economy and emission control at the same time.

There is, however, a problem during the engine warm-up period or during the time when the partial cylinder operation lasts a long time. The exhaust gas temperature tends to become low under these conditions, especially the temperature of the downstream three-way catalyst. It undergoes a large-scale decrease from its normal activated condition resulting from the entry of exhausted air from the inactive cylinders.

When the engine resumes full cylinder operation after the decrease in catalyst temperature, it is difficult to achieve good reaction at the downstream three-way catalyst which results in partial degradation of its exhaust emission control performance. This phenomenon tends to occur when a vehicle starts climbing uphill after it has been driven on a gently sloping downhill under the partial cylinder mode for a long time.

In order to eliminate this type of problem, there have been measures such as installing temperature sensors in the three-way catalysts in the exhaust passages. Whenever these temperature sensors detect a decrease in catalyst temperature below a specified value, the variable cylinder control system mode is interrupted to restore the full cylinder mode and expedite a quick increase in catalyst temperature. This measure, however, requires special temperature sensors and, inevitably, leads to cost escalation.

There is another measure in which a low engine temperature condition is detected by the engine coolant temperature and interrupting the variable cylinder control system. However, this system is still unable to solve the problem when the full cylinder operation is resumed, and tends to lower engine response characteristics.

Moreover, in the air-fuel ratio feedback control system mentioned above, similar to the three-way catalyst, the output characteristics of the oxygen sensors also tend to fluctuate and deviate from the proportionality with respect to the oxygen concentration when its temperature is decreased, resulting in impairment of the feedback control accuracy.

In order to address this problem, a normal procedure is to "clamp" the feedback signal to maintain the air-fuel ratio at a fixed value so that feedback control of the air-fuel ratio can be temporarily interrupted when the temperature estimated from the output of the oxygen sensor is determined to be below a specified value.

Based on such background, this invention is designed to assure the exhaust emission control performance

of a variable cylinder engine to control the air-fuel ratio based on the output of the oxygen sensor, which is located near the exhaust inlet of the three-way catalyst for the partially active cylinders, and which has similar temperature characteristics as those of the three-way catalyst temperature. When the downstream oxygen sensor temperature decreases below a specified value, feedback control of the air-fuel ratio is interrupted while at the same time the variable cylinder control system operation is also interrupted to restore full cylinder operation. With this method, the three-way catalyst temperature can be quickly increased by the combustion exhaust from all cylinders to prevent a decrease in the three-way catalyst temperature so that the good exhaust emission control operation can be maintained. The purpose of this invention is to introduce a fuel supply type variable cylinder engine that will achieve the performance explained above.

Next, a working example of this invention is presented using illustrations.

Number 1 represents the engine body, while f1 - f3 are inactive cylinders, the operation of which is stopped during the light load condition as explained later, and f4 - f6 are cylinders that are always active. Numbers 2a - 2f represent fuel injection valves installed in the intake ports of these cylinders, while 3 is an intake pipe, 4 a throttle valve, 5 an intake air flow sensor, and 6a and 6b are exhaust pipes for cylinder groups f1 - f3 and f4 - f6, respectively. 7 is a three-way catalyst installed in exhaust pipe 6b, and 8 is an oxygen sensor installed near the inlet of this three-way catalyst. 9 is a three-way catalyst installed in a merged pipe, 6, between exhaust pipes 6a and 6b, while 10 is an oxygen sensor installed near the inlet of three-way catalyst 9.

As described later, the air-fuel ratio control circuit, 12, receives the output of oxygen sensors 8 and 10 as input through a selection relay, 11, that performs the switching action based on the signal from a variable cylinder control circuit, 16, which is explained later. As depicted in Fig. 2, air-fuel ratio control circuit 12 is comprised of a comparator, 13, which compares the sensor output with the comparison standard voltage; a standard voltage setting device, 14, that outputs standard voltage corresponding to the stoichiometric air-fuel ratio; a correction waveform generation circuit, 16, that receives base pulses from a terminal, 15; a low catalyst temperature detector, 17, that detects the low temperature condition of oxygen sensor 10; and a clamp circuit, 20, which clamps (sets the air fuel ratio feedback valve at a specified valve irrespective of the outputs of oxygen sensors 8 or 10) the feedback control value by receiving the low temperature signal from detector 17, and by receiving the full-throttle signal at the time of a fully open output and the fuel-cut signal at the time of deceleration from terminals 18 and 19.

A fuel injection control circuit (EGI circuit), 15, determines the amount of fuel injection based on the air-fuel ratio control signal from air-fuel ratio control circuit 12, and the signals from intake airflow sensor 5 and rpm sensor 21. Although the output of the EGI circuit is applied directly to fuel injection valves 2d - 2f, it is applied to other fuel injection valves 2a - 2c through a variable cylinder control circuit (VCS circuit, hereafter), 16. When a light load condition is detected by this VCS circuit 16, the fuel supply to fuel injection valves 2a - 2c is shut off making cylinders f1 - f3 inactive. At the same time, the system is designed such that selection relay 11 is switched to the side of oxygen sensor 8, which is exclusively provided for active cylinders f4 - f6 by the same signal generated by the VCS circuit 16 to decrease the

number of cylinders.

In principle, VCS circuit 16 is designed so as not to send the fuel injection pulse signal from EGI circuit 15 to fuel injection valves 2a - 2c during light load conditions making cylinders f1 - f3 inactive so that the fuel economy can be improved during light load conditions. The basic configuration is comprised of pulse comparators, 22 and 23, for the fuel injection signal having a pulse width proportional to engine load; pulse width setting devices, 24 and 25, that output the pulse setting values ( $W_H$ ) and ( $W_L$ ) corresponding to the heavy and light load conditions as comparison standard values; an engine rpm comparator, 26; an rpm setting device, 27, that makes the specified low rpm setting ( $N_L$ ) be the standard value; a flip-flop, 30, that sends the outputs from an "OR" circuit, 28, and an "AND" circuit, 29, to "set input (S)" and "reset input (R)" respectively; an "OR" circuit, 31, that inputs the output of this flip-flop 30 and the low temperature detecting device 17 of the air fuel ratio control circuit 12 mentioned above; and an "AND" circuit, 32, that receives the outputs of "OR" circuit 31 and EGI circuit as its inputs. In other words, since low temperature detecting device 17 is connected to the input side of "OR" circuit 31, the circuit is configured such that the partial cylinder deactivation command from VCS circuit 16 is cancelled when the temperature of oxygen sensors 8 and 10 is low.

Next, the operation of this invention is explained. Fig. 3 shows when engine rpm ( $N$ ) and fuel injection pulse width ( $W$ ) are in the 6-cylinder operation region. In this condition, as explained later, the output level of flip-flop 30 in the VCS circuit 16 becomes "1," and cylinders f1 - f3 are in the active condition, in other words, the system is in the full cylinder mode. After this, selection relay 11 is energized by receiving the output of "OR" circuit 31, which is "1" to perform the switching action, and the output of oxygen sensor 10, which detects the exhaust temperature of all cylinders, is input to air-fuel ratio control circuit 12. The output of comparator 13, which compares the oxygen concentration in the exhaust gas with the standard value corresponding to the stoichiometric air-fuel ratio generated by standard setting device 14, is fed back to EGI circuit 15 through clamp circuit 20 after it detects the deviation signal from the standard pulse at correction waveform generation circuit 16. Through these steps, the air-fuel ratio converges approximately to the stoichiometric value so that three-way catalyst 10 (sic) can function correctly. When the engine enters the light load condition, causing pulse width ( $W$ ) and engine rpm ( $N$ ) to shift to the 3-cylinder region indicated in Fig. 3, the output level of flip flop 30 becomes "0" and the operating condition of cylinders f1 - f3 becomes inactive. At this time, since low temperature detector 17 outputs the signal "0" indicating that oxygen sensor 10 is not at a temperature below the specified value, the output of "OR" circuit 31 becomes "0," closing the gate of "AND" circuit 32. At the same time, selection relay 11 is de-energized by the output "0" of "OR" circuit 31, and is switched over to the oxygen sensor 8 side as indicated in Fig. 2 so that the system is controlled in such a way that three-way catalyst 7 in the active cylinder group side consisting of cylinders f4 - f6 can exhibit high conversion efficiency.

When this partial cylinder operation condition continues for a long time, or during the engine warming-up period, the exhaust gas temperature entering the catalyst decreases. If the temperature becomes so low that catalyst 9 and oxygen sensor 10 can no longer function properly, low temperature detector 17 outputs

the level "1" signal to force the feedback signal to assume the "clamp" condition through clamp circuit 20. When the "clamped" signal value is applied to EGI circuit 15, the air-fuel ratio is controlled to hold at a specified fixed value. In this case, however, the control accuracy becomes slightly lower than in the case of feedback control, resulting in the situation that the function of three-way catalyst 9 tends to become degraded. In order to end this condition as quickly as possible, it is best to resume full cylinder operation. To comply with this requirement, in this invention, the output of low temperature detector 17 is input to "OR" circuit 31 to make cylinders f1 ~ f3 active whenever the low temperature detection signal (level "1" signal) is output, regardless of the output level of flip-flop 30. As a result of this forced restoration of full cylinder operation, when the exhaust temperature increases gradually to restore the function of three-way catalysts 7 and 10 (*sic*), and as long as the engine is in the light load condition during this period, the system is switched back to the 3-cylinder operation mode, provided that the clamp signal is retracted.

Next, the operation of VCS circuit 16 is briefly described here. Since the output of EGI circuit 15 is directly applied to fuel injection valves 2d ~ 2f for cylinders f4 ~ f6, the cylinder group consisting f4 ~ f6 is always in the active state. Although other cylinders f1 ~ f3 are in the active state as long as "AND" circuit 32 gate is open, they assume the inactive state when the output level of flip-flop 30 becomes "0" and low temperature detector 17 is not generating the detection signal (output of "0"). In other words, when the detection signal is output, cylinders f1 ~ f3 retain the active state even when the output level of flip-flop is "0." Moreover, the output level of flip-flop 30 becomes "1" when pulse width (W) is greater than the standard ( $W_p$ ) or when rpm (N) is lower than the standard value ( $N_o$ ) (the 6-cylinder region in Fig. 3), and it becomes "0" when pulse width (W) becomes lower than the standard ( $W_p$ ) and rpm (N) becomes higher than the standard ( $N_o$ ) (the 3-cylinder region in Fig. 3). Since the "set" input terminal of flip-flop 30 is connected to "OR" circuit 28, and the "reset" input terminal of flip-flop 30 is connected to "AND" circuit 29, the region indicated by "maintain the same number of cylinders" in Fig. 3 is formed.

As explained above, according to this invention, it is possible to always maintain a high catalytic conversion efficiency of the three-way catalyst since the variable cylinder control is interrupted when the oxygen sensor is at the temperature condition under which it does not function properly, and full cylinder operation is maintained even under the light load condition to achieve a rapid temperature increase in the entering exhaust gas to restore the three-way catalyst function. Compared with the system in which variable cylinder control is performed by detecting engine coolant temperature, since in this invention variable cylinder control is performed by detecting the low temperature condition of the oxygen sensor that is sensitive to temperature change, it is possible to obtain accurate controls having good response characteristics. Another effect is that the system configuration is not complicated and is less expensive.

#### Brief Explanation of Figures

The figures show one working example of this invention. Figure 1 is a simplified configuration diagram of the overall system, Fig. 2 is a block diagram of the control system, and Fig. 3 explains the variable cylinder control pattern.

f1 ~ f6... Cylinders

- 2a - 2f... Fuel Injection Valves
- 8 and 10... Oxygen Sensors
- 12... Air-Fuel Ratio Control Circuit
- 13... Fuel Injection Control Circuit
- 16... Variable Cylinder Control Circuit
- 17... Low Temperature Detector

Applicant: Nissan Motor Company, Ltd.

Agent: Patent Attorney, Masayoshi Goto

Amendment

Sept. 25, 1979

To:

Honorable N. Kawahara, Director General

Japanese Patent Office

1. Case Identifier

1978 Patent No. 86996

2. Title of Invention

Fuel Supply Control Variable Cylinder System

3. Party Filing Amendment

Relationship to Case: Patent Applicant

Address: Muromachi-2, Kanagawa ku, Yokohama City, Kanagawa Prefecture

Name: Nissan Motor Company, Ltd. (399)

4. Agent

Address: Third Floor, Ginza 8-10 Bldg.

Ginza 8 10-8, Chuo-ku, Tokyo, 104

Tel: 03-574-8464 (Main)

Name: (7551) Patent Attorney, Masayoshi Goto

5. Date of Amendment Order: Voluntary

6. Subject of Amendment

Item "Claim(s)"

7. Description of Amendment

1) "Claim(s)" on page 1 or 2 of Specification shall be amended as follows:

"Claim(s)

1. A fuel supply control type variable cylinder system for multi-cylinder engines equipped with a fuel supply system and a variable cylinder system control circuit that permit partial cylinder operation by shutting off the supply of fuel to a specified group of cylinders from the fuel supply system depending on engine load, comprising a three-way catalyst and a first oxygen sensor located in the exhaust passage of the active cylinder group; a three-way catalyst and a second oxygen sensor located in the merged passage

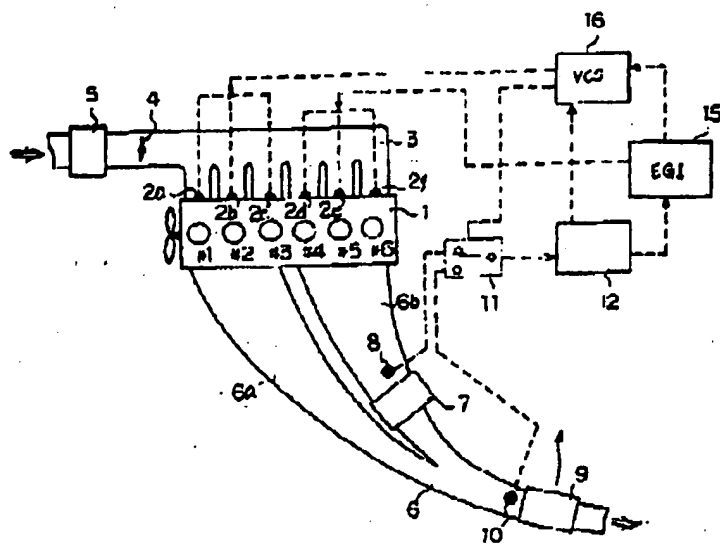
where the exhaust passage of inactive cylinder group meets the downstream of the exhaust passage mentioned above; a selection circuit that selects the output of the first oxygen sensor under partial cylinder operation or the output of the second oxygen sensor under full cylinder operation depending on the shut-off of the variable cylinder system circuit mentioned above; a temperature detection means that detects the temperature of the three-way catalyst in the merged passage; and an air-fuel ratio control circuit which interrupts the shutting off operation of the fuel supply signal mentioned above when the temperature detection means detects that the temperature is below a specified value, while interrupting the air-fuel ratio control that controls the fuel supply signal in a manner so as to make the air-fuel ratio become equal to the stoichiometric value.

2. The fuel supply control type variable cylinder system described in claim 1, a unique feature of which is that its temperature detection means mentioned above represents a circuit that determines the temperature by detecting that one portion of the fuel supply signal is shut off and that the output of the second oxygen sensor is higher than a specified value."



## FIGURES

**Fig. 1**



# FIGURES

Fig. 2

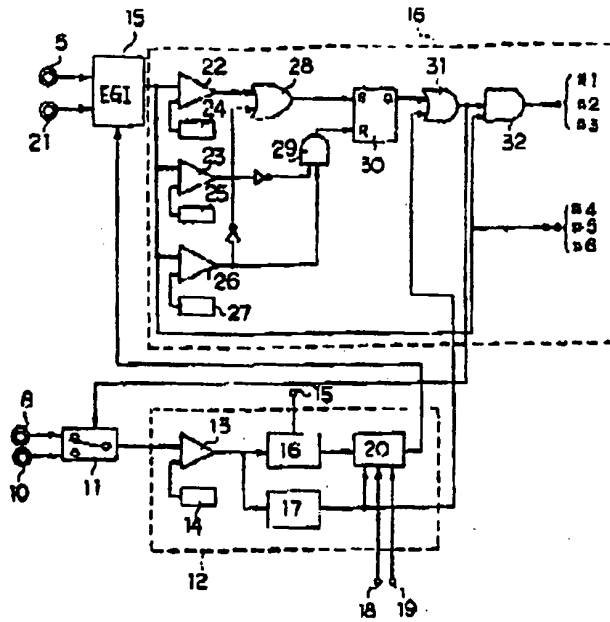
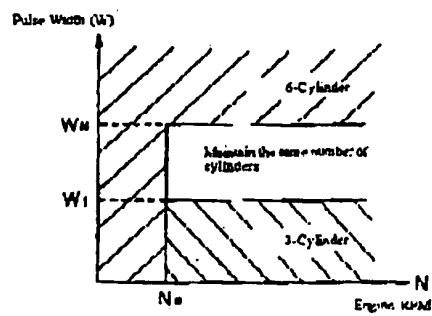


Fig. 3



④ 日本国特許庁 (JP)  
 ④ 公開特許公報 (A)

④ 特許出願公開  
 昭55-29002

⑤ Int. Cl.  
 F 02 D 17/00  
 5/02

発明の名称

庁内整理番号  
 7910-3G  
 6355-3G

⑥ 公開 昭和55年(1980)3月1日

発明の数 1  
 審査請求 有

(全 6 頁)

④ 燃料供給気流制御装置

① 特 願 昭53-86996  
 ② 出 願 昭53(1978)7月17日  
 ③ 発 明 者 松本純一郎  
 横須賀市追浜町3-68  
 ④ 発 明 者 飯塚晴彦

横須賀市ハイランド2-50-4  
 ⑤ 発 明 者 百沢保  
 横浜市磯子区中原3-5-20  
 ⑥ 出 願 人 日産自動車株式会社  
 横浜市神奈川区宝町2番地  
 ⑦ 代 理 人 弁理士 後藤政吉

発明の名称

燃料供給気流制御装置

特許請求の範囲

1. 燃料供給量を制御する燃料供給装置と、前記燃料供給装置からの所定の気流をグループへの燃料供給管とエンジン負荷に応じて調節して燃料供給量を制御する燃料供給制御回路とを備えた内燃機関エンジンにおいて、燃料供給管グループの排気通路に設けられた三元触媒と第1の酸素センサと、上記排気通路の下來の排気通路の排気通路との合流通路に設けられた三元触媒と第2の酸素センサと、上記燃料供給制御回路の制御に応じて燃料供給量を調節する第1の酸素センサの出力を、燃料供給量調節時に第2の酸素センサの出力を選択する選択回路と、合流通路の三元触媒の温度を検出する温度検出手段と、前記温度検出手段が所定温度以下を検出した時に上記燃料供給回路が調節を中止すると共に、温度検出手段が所定温度以上になると共に上記燃料供給回路が調節する燃料供給量を中止する燃料供給制御回路とを備えたことを特徴とする燃料供給気流制御装置。

燃料供給量を制御する燃料供給装置と、前記燃料供給装置からの所定の気流をグループへの燃料供給管とエンジン負荷に応じて調節して燃料供給量を制御する燃料供給制御回路とを備えた内燃機関エンジンにおいて、燃料供給管グループの排気通路に設けられた三元触媒と第1の酸素センサと、上記排気通路の下來の排気通路の排気通路との合流通路に設けられた三元触媒と第2の酸素センサと、上記燃料供給制御回路の制御に応じて燃料供給量を調節する第1の酸素センサの出力を、燃料供給量調節時に第2の酸素センサの出力を選択する選択回路と、合流通路の三元触媒の温度を検出する温度検出手段と、前記温度検出手段が所定温度以下を検出した時に上記燃料供給回路が調節を中止すると共に、温度検出手段が所定温度以上になると共に上記燃料供給回路が調節する燃料供給量を中止する燃料供給制御回路とを備えたことを特徴とする燃料供給気流制御装置。

2. 上記温度検出手段は、上記燃料供給管グループの排気通路に設けられた三元触媒の温度を検出して、且つ第2の酸素センサの出力が所定値以上であることを検出して温度を判別する回路であることを特徴とする燃料供給気流制御装置。

発明の詳細な説明

本発明は内燃機関に三元触媒を備えて空燃比を目標値にフィードバック制御する燃費を低減した燃料供給気流制御装置に関する。とくに、燃費低減の低下したときには必ずしも全燃焼室に使用されることにより、燃焼室浄化作用を低下せしめようとした燃費を低減するものである。

一般にエンジンと高い負荷状態で運転すると燃費が悪化する傾向があり、このため多量にエンジンにおいて、エンジン負荷の小さいときに燃料供給管グループに対する燃料の供給を停止し、残りの燃焼室の単位燃焼室の負荷を相対的に高め、燃費低減の燃費を改善しようとした燃費

放熱制御エンジンが考えられた。

一方、エンジンの排気対策のために、排気系に三元触媒を設けずとも、その上流に酸素センサ（酸素センサ）を設け、このセンサ出力にもとづいて空燃比を所定値に保つた空燃比となるようにフィードバック制御し、三元触媒による $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}$ の酸化と $\text{NO}_x$ の還元を共に効率よく行うことが知られている。

この空燃比制御システムを上記放熱制御エンジンに適用すると、一部気筒グループが休止状態のときは、この休止気筒から排出された燃焼ガス、排気系から排出される燃焼ガスが混合した状態で、酸素センサ、三元触媒を通過するため、酸素センサの出力は、燃焼制御状態を映出して空燃比を正確に検知するようフィードバック制御が行われ、おつて燃焼性能を低下させない。

このため、常時稼働する気筒の排気温度と、休止気筒及び燃焼気筒の混合排気温度とにそれぞれ酸素センサと三元触媒を設け、一部気筒休止時には燃焼気筒の排気のみが過る酸素センサの出力

特開昭55-29802(2)

をもとにしてフィードバック制御を行い、燃焼気筒の空燃比を所定値に保つた空燃比となるようにして、燃焼、並びに排気の特性を共に良好に維持させることも考えられる。

ところで、エンジンの換気運転中や一部気筒運転が長時間にわたり継続するとき、個別的に排気温度が低下し、とくに下流側の三元触媒は休止気筒からの排気供給の減少もあって、排気温度は正味の活性状態に比べて大幅に温度低下するおそれがある。

このように排気温度が低下すると、その次に全気筒運転に復帰したときは、この下流側の三元触媒は燃焼に良好な反応状態が得られず、このため排気温度が部分的ではあるが低下することになる。例えば、長い間隔でかゝり取りを一度燃焼運転により実行した後に再び燃焼を継続する場合、上記しんようを回避が容易である。

このように問題を回避するため、排気温度の三元触媒それぞれ温度センサを設けておき、酸素センサにより排気温度が所定値以下に低下し

たことを検知したら、気筒放熱制御を停止して全気筒運転に戻し、排気温度の過剰な上昇を促すことが考えられるが、このためには時刻に温度センサが必要であり、コストアップが避けられない。

また、エンジンの低燃費状態を、個別制御状態を検知することにより行い、同じく放熱制御を停止することも考えられるが、依然として上記した全気筒運転移行時の問題は解消されず、しかも燃費が低下しやすい。

ところで、上記燃焼時のフィードバック制御システムにおいて、三元触媒と同様に酸素センサも設置されると、その出力特性が燃焼状態に対する比例特性から外れて変動する傾向があり、このため低燃費時にはフィードバック制御の精度が低下しやすくなる。

そこで、通常は酸素センサの出力状態から燃費を判別して所定燃費以下ときは、フィードバック制御をオフにして空燃比を所定値に保持し、フィードバックによる空燃比制御を一時的に中止するようにしてある。

本発明はかかる点に鑑み、放熱制御エンジン中の排気浄化を継続するため、部分気筒運転中燃焼気筒の三元触媒の排気入口付近に設けられ、したがって三元触媒の温度にほぼ近似的な温度特性をもつ酸素センサの出力にもとづいて放熱制御を行い下流側の酸素センサの温度が所定値以下に低下したら空燃比のフィードバック制御を中止すると同時に放熱制御も中止してあらう全気筒運転に戻すようにすることにより、全ての気筒から排出される燃焼ガスによつて三元触媒の温度を適やかに上昇させ、三元触媒の温度低下を防止し、常に良好な排気浄化作用を維持するようにした燃焼放熱放熱制御エンジンを提供することを目的とする。

以下、図面にもとづいて本発明の実施例を説明する。

1は5気筒エンジン本体、2は1〜4は電送するよう通気筒時に作動を休止する気筒、3は4〜5は常時作動する気筒、2と1は各気筒の排気ポートに取り付けられた燃焼放熱片、3は燃

風管、6はスロットルバルブ、5は吸入空気量センサ、6a、6bは排気管で吸気ゲージ1~4と6a~6bに対応して区別される。7は排気管6bに取り付けられた三元触媒、8はこの三元触媒9の入口近傍に設置された酸素センサ、9は排気管6a、6bの分岐管6に取り付けられた三元触媒、10は三元触媒9の入口近傍に設置された酸素センサである。

供給する気体数制御回路16からの信号により切替作動する選択リレー11を介して酸素センサ8、10の出力が選択的に入力される空気比コントロール回路12は、第2図に示すようにセンサ出力を比較基準電圧と比較する比較器13、増幅器14に相当する基準電圧を出力する基準電圧発生器14、電子15より基本パルスを受ける補正電圧発生器16、酸素センサ10の低電圧を検出する触媒劣化検出回路17、この検出回路17からの低電圧信号を電子18、19からの全開出力時のフルスロットルスイッチ信号と吸気時のフューエルカット信号を交けてフィードバック制御値をグラフ(図

センサ8又は10の出力値に比例せしめ空気比フィードバック値を吸気量に固定する)するグラフ回路20として形成される。

空気比コントロール回路12からの空気比制御信号と、吸入空気量センサ5、送風機モータ21とからの信号に基づいて燃料噴射量を決定する燃料噴射制御回路(BQI回路)15の出力は、燃料噴射弁24~27に対しては直接印加されるが、他の燃料噴射弁28~29へは低電圧制御回路(以下VCS回路)16を介して印加される。このVCS回路16は燃料噴射量を制御すれば、燃料噴射弁28~29への燃料供給はカットされ、気筒1~4は休止状態になる。また同時にVCS回路16の上記低電圧の減少指令により、選択リレー11は燃料噴射弁4~6専用の酸素センサ8側に切り換えられるようにしている。

VCS回路16はBQI回路15からの燃料噴射バルブ信号を基準として発生時には燃料噴射弁28~29へ送らないようにして気筒1~4を休止状態にするもので、燃料噴射弁4側の

燃料噴射の改善をねらいとする。その基本的原理は、原則として燃料噴射に比例したバルブ開をもつ燃料噴射弁のバルブ低電圧値22、23、中央低電圧と高電圧に対応したバルブ電圧値(WB)、(WB)を比較基準値として出力するバルブ電圧発生器24、25、エンジン回転数比較器26、一定の低電圧値(NO)を基準値にする回転数発生器27、そしてOM回路28とAND回路29の出力を夫々ヒート入力(H)とリセット入力(R)とするフリックフロップ30、このフリックフロップ30と上記空気比コントロール回路12の低電圧検出回路17との出力を入力とするOR回路31、OR回路31とBQI回路の出力を入力とするAND回路32とからなる。つまり、OR回路31の入力側に低電圧検出回路17を接続するため、酸素センサ8、10が低電圧のときは、VCS回路16の一部燃料噴射停止指令を付与し燃料噴射回路に示す。

次に本発明の作用を説明する。まずエンジン回転数(N)と燃料噴射バルブ電圧(WB)が図3図で示された燃料噴射領域にあるときは、図4のようにV

CS回路16のフリックフロップ30の出力レベルは"1"となり、気筒1~4を休止状態にする、即ち全気筒運転を行う。これに伴いQD回路31の出力"1"を受けて選択リレー11が動作されて切替作動し、全気筒の排気管を抽出する酸素センサ10の出力が空気比コントロール回路12に入力する。排気中の酸素濃度を基準空気比に対応する基準電圧発生器14の基準値と比較する比較器13の出力は、補正電圧発生器16において基本パルスとの低電圧信号を発生し、グラフ回路20を通過してBQI回路15へフィードバックされる。これによつて三元触媒10が適正に機能するように空気比が低電圧値を基準に収束させられるのである。ここで検出が燃料噴射領域となり、バルブ電圧(WB)とエンジン回転数(N)が図3図の3気筒運転領域に移行すると、フリックフロップ30の出力レベルは"0"となり気筒1~4を休止状態にする。なおこのとき低電圧検出回路17は酸素センサ10が所定値以下の低電圧状態でないという信号、即ちレベル"0"を出力しているために

0 8 回路 21 の出力は "0" となり、AND 回路 22 のアートを閉じる。同時に 0 8 回路 21 の出力 "0" より遅れリレー 11 は動作が解かれて、第 2 図に示す如く、吸気センサ 8 側に切り換え、吸気回路 プルアップ 4-4-4 の側の三元触頭 7 が高い吸気圧を発生しえるようにリセットする。

ところで、この一時的停止状態が長く続いた時、あるいは吸気圧が低下した時、三元触頭 7 が高圧を出力を発生しえない状態に低圧になると、低圧検知器 17 がレベル "1" を出力してクランプ回路 20 を介してフィードバック信号をクランプ状態にする。クランプされた信号が 5 0 1 回路 15 の印加されると、吸気圧に所定の範囲に保持されるように制御されるが、この場合、フィードバック制御に比べて遅延が著しく下がるため、三元触頭 7 の機能は低下しなくなる。このように状態からでるだけ早く抜け出すためには全吸気回路に属することが好ましく、そこで本発明は低圧検知器 17 の出力を 0 8 回路 21 に入力し、フリ

特開 昭 55-15002(4)

ップアップ 30 の出力レベルに保たれ、低圧時の検出信号 (レベル "1") を出力したときは、気筒 1-4 を駆動状態にする。このようにして全吸気回路に強制的に復帰させた結果、排気圧が次第に上昇して三元触頭 7、10 の機能が回復すると、クランプ信号の解除を条件として、このとき吸気圧を再び高圧状態に切り換わるのである。

ここで V C 8 回路 16 の作用を簡単に説明すると、5 0 1 回路 15 の出力が気筒 4-4-4 の燃料供給弁 24-24-24 に対しては自動的に印加されるために、この気筒 プルアップ 4-4-4 は常時駆動状態にある。他の気筒 1-4 は AND 回路 22 のアートを閉じているあいだは駆動状態になるが、フリップフロップ 30 の出力レベルが "0" で、かつ低圧検知器 17 が検出信号を発生していないとき (出力は "0") に停止状態になる。換言すると、検出信号が出力されているときは、フリップフロップ 30 の出力レベルが "0" でも気筒 1-4 は駆動状態を維持する。セカンダリアップ

プ 30 の出力レベルはレベル信号 (N) が基準値 (N<sub>1</sub>) 以上か又は回転数 (N) が基準値 (N<sub>0</sub>) 以下の場合 (第 1 図の 6 気筒領域) に "1" になり、レベル信号 (N) が基準値 (N<sub>1</sub>) 以下で、かつ回転数 (N) が基準値 (N<sub>0</sub>) 以上の場合 (第 3 図の 3 気筒領域) に "0" になる。フリップフロップ 30 のセット入力端子を 0 8 回路 22 に、リセット入力端子を AND 回路 22 に接続したため、第 2 図の吸気圧維持の領域が形成される。

以上の様に本発明によれば、吸気センサが適正に動作しない低圧状態のときは吸気圧制御を停止し、たとえ吸気圧でも全吸気を駆動状態に保ち、遅やかに吸気圧入部圧の上昇を促して三元触頭の機能を回復させるので、常に高い吸気圧を維持することができる。また吸気圧制御を燃焼室の水銀を感知して行なうの compared、温度変化に敏感な吸気センサの検出状態を感知して行なうため、その応答性が良好で正確な制御が得られると共に、燃焼が最適化セア術になる効果を得る。

図面の概要を説明

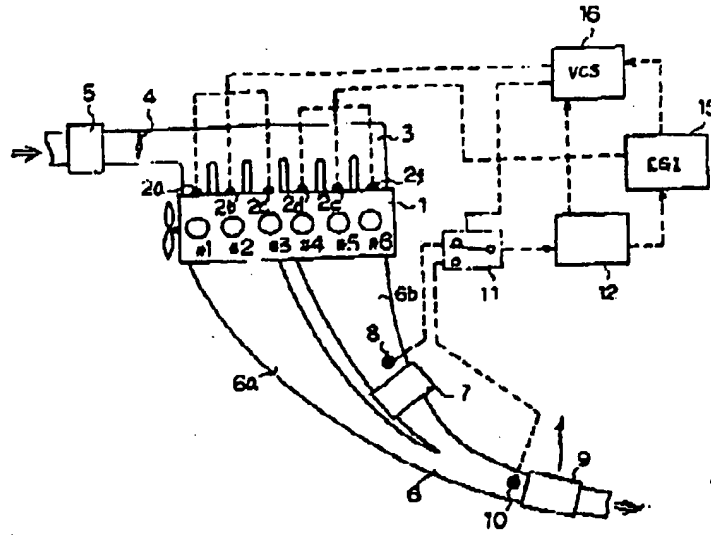
図面は本発明の構成の一列を示すもので、第 1 図は吸気圧検出部、第 2 図は吸気圧制御部、第 3 図は吸気圧制御部 1 の説明図である。

1-4-4-吸気、24-24-24-燃料供給弁、5-10-吸気センサ、12-吸気圧リセット回路、15-燃料供給制御回路、16-吸気圧検出回路、17-低圧検知器。

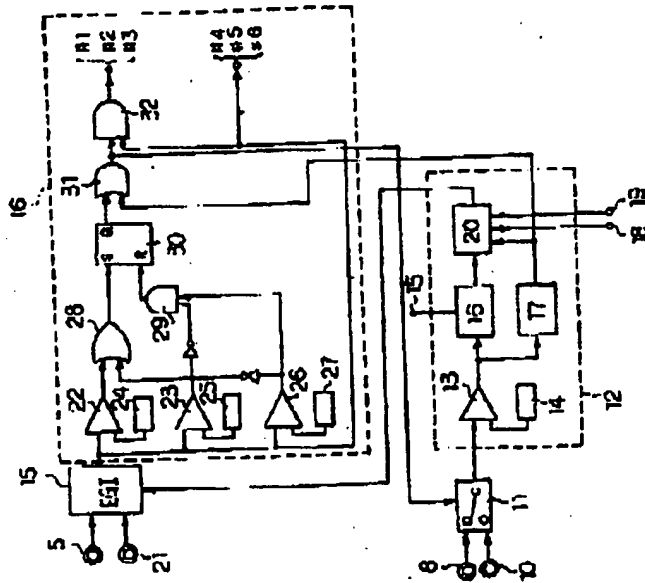
特許出願人 H 富士自動車株式会社

代理人 弁護士 豊 田 政 幸

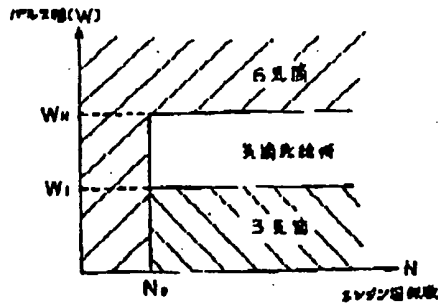
第 1 圖



第 2 圖



### 第 3 図



#### 2 補正の内容

- 1) 別紙第1頁乃至第2頁の「特許請求の範囲」を次のように補正する。

##### 「特許請求の範囲」

- 1 燃料供給量を制御する燃料供給装置と、前記燃料供給装置からの所定の燃料供給グループへの燃料供給管サクション負荷に応じて燃料供給量を調節する燃料供給制御装置とを備えた多気筒エンジンにおいて、前記燃料供給グループの燃料量を制御する三元触媒と第1の燃費センサと、上記燃料供給管の下流の排気管の燃料供給管との合流部に設けた三元触媒と第2の燃費センサと、上記燃料供給制御装置の制御に応じて前記燃料供給装置は第1の燃費センサの出力を、全気筒運転時は第2の燃費センサの出力を基に算出する燃費制御と、全気筒運転の三元触媒の温度を検出する温度検出手法と、前記燃費検出手法が所定燃費以下を検出した時に上記燃料供給管の通断を中止すると共に、空燃比が燃費空燃比となるように

特開2005-29002(6)  
予 決 補 正 審  
昭和54年 8月28日

特許庁長官 川 田 勉 雄 氏



- 1 事件の表示  
昭和53年特許第86994号
- 2 発明の名称  
燃料供給装置制御装置
- 3 補正をする者  
事件との関係 特許出願人  
住 所 神奈川県横浜市神奈川区宝町二番地  
氏 名 (399) 日産自動車株式会社
- 4 代理人 〒104  
住 所 東京都中央区銀座5丁目10番8号  
銀座8-10ビル3階  
TEL 03-576-8464(代) 答  
氏 名 (7551) 佐藤士 郎 氏 答
- 5 補正命令の日付 自発
- 6 補正の対象  
明細書中「特許請求の範囲」の欄



上記燃料供給管を制御する空燃比制御を中止する燃料供給制御装置とを備えたことを特徴とする燃料供給装置制御装置。

- 2 上記燃費検出手法は、上記燃料供給管の一端が通断され、且つ第2の燃費センサの出力が所定値以上であることを検出して燃費を判別する回動であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の燃料供給装置制御装置。」



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**